

รหัสโครงการ SUT7-709-45-12-30



รายงานการวิจัย

การสร้างเครื่องควบคุมเสียงรบกวนแบบไวงาน (Implementation of an Active Acoustic Noise Control)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

อาจารย์ สมศักดิ์ วาณิชอนันต์ชัย

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2545

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

พฤษภาคม 2546

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยฉบับนี้อธิบายถึงการสร้างเครื่องกำจัดเสียงรบกวนแบบไวงานซึ่งใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ TMS320VC5402 ที่มีความเร็ว 100 MHz ซีพียูที่มีสมรรถนะสูงนี้ทำให้เราสามารถสร้างเครื่องกำจัดเสียงรบกวนแบบไวงานโดยใช้สัมประสิทธิ์วงจรรองที่มีขนาด 32 บิต ใช้จำนวนสัมประสิทธิ์ที่มากขึ้น รวมทั้งสามารถใช้อัตราสุ่มตัวอย่างที่เร็วขึ้น จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าโดยการใช้โครงสร้าง Filtered-X LMS ชนิดป้อนกลับแบบง่ายๆ สามารถลดทอนเสียงรบกวนช่วงความถี่ 100-400 Hz ลงได้ถึง 20-30 dB ซึ่งจัดว่าดีกว่าอุปกรณ์ป้องกันที่ใช้งานกันโดยทั่วไป นอกจากนี้จากการทดลองเรายังพบว่าปัจจัยในการออกแบบที่สำคัญ 2 ประการได้แก่จำนวนบิตที่มีจำกัดในหนึ่งคำ และผลตอบสนองของลำโพงและไมโครโฟน ผลตอบสนองที่ไม่ดี (ไม่เป็นเชิงเส้น) จะทำให้เวลาที่ใช้ในการลู่เข้าลดลง ในขณะที่จำนวนบิตที่มีจำกัดในหนึ่งคำจะส่งผลต่อความสามารถในการลดทอนสัญญาณรบกวนโดยรวม

Abstract

This report describes the implementation of an active noise control using 100 MHz TMS320VC5402. This high performance CPU allows us to use 32-bit filter coefficients, longer filter lengths and higher sampling rate. This experiment shows that by applying simple feedback Fx-LMS structure, the active noise canceller can provide a further 20-30 dB of attenuation over a band of 100-400 Hz which is better than the typical noise protection headsets. Moreover, the experiment shows that two important design factors are finite word length effects and responses of loudspeakers and microphones. The poor response (non-linearity) of loudspeakers and microphones including amplifiers obviously deteriorate the convergence time of ANC. Meanwhile the finite word length has affected on total noise reduction ratio.